31192 N24
1903
Lane Medical Library

Ausnutzung von Nährklystieren.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin u. Chirurgie,

welche mit

Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität

Halle-Wittenberg

Donnerstag, den 12. März 1903, Mittags 12 Uhr,

öffentlich vortragen wird

Fritz Zehmisch

approb. Arzt

aus Helmstedt.

Halle a. S.

Plötz'sche Buchdruckerei Curt Nietschmann

1903.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Halle.

Referent: **Prof. v. Mering.**

v. Mering,
derz. Dekan.

Meinen lieben Eltern

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153306_0146

Wie aus den Schriften des Hippokrates, Galenus und Celsus zu entnehmen ist, haben schon die Ärzte des grauen Altertums die Anwendung von Nährklystieren in der Therapie gekannt.

Wenn auch bei dem damaligen Stand des Wissens streng wissenschaftliche Belege fehlen, die den therapeutischen Nutzen der Nährklysmata klar legen, so können wir doch aus dieser Jahrhunderte lang von den Ärzten immer wieder und wieder angewandten Verordnungsweise ersehen, dass der Erfolg dieser Behandlung bei einzelnen Krankheiten nicht direkt ungünstig gewesen sein muss.

Erst durch die bahnbrechenden Arbeiten von Voit und Bauer (1869) über die Aufsaugung im Dick- und Dünndarm ist die Frage der rektalen Ernährung zahlreichen Untersuchungen unterworfen worden.

Bei der Durchsicht dieser Litteratur zeigte es sich, dass zwar die Ausnutzung der einzelnen Stoffe, die zur Erhaltung des Lebens notwendig sind, wie Eiweisse, Fette, Kohlehydrate, durch wissenschaftliche Untersuchungen in grosser Anzahl festgelegt worden ist, nicht aber die Ausnutzung der kombinierten Klysmata. Dies ist um so mehr zu verwundern, da doch gerade diese und nicht die einzelnen Nahrungsstoffe für sich am Krankenbette gebräuchlich sind. Fraglich aber ist es, ob die obengenannten drei Gruppen von Nahrungsmitteln bei ihrer Kombinierung

zu Klysmen dieselben Vorbedingungen für die Resorption von der Dickdarmschleimhaut darbieten, mithin auch dieselben Resultate erzielt werden, die bei den Untersuchungen über die Resorbierbarkeit der einzelnen Nährstoffe sich ergeben haben. Eine Beeinflussung der drei Stoffe unter einander zum Vorteile oder Nachteile der Resorption eines einzelnen wäre immerhin als möglich hinzustellen.

Was nun die spezielle Zusammensetzung und Zubereitungsweise der in Gebrauch befindlichen Nährklystiere betrifft, so ist dieselbe sehr variabel. Fast jeder Autor über Magenkrankheiten hat ein besonderes Nährklystierrezept angegeben und empfohlen.

Alle diese Formeln für Nährklysmen zeigen jedoch den Grundsatz möglichst leicht resorbierbare Stoffe einzuführen. Man kann also aus Eiern, Fleischsaft, Peptonen, Traubenzucker, Milchzucker, Butter, Leberthran, Milch, Bouillon die verschiedenartigsten Nährklystiere zusammensetzen.

Im nachfolgenden seien einige der gebräuchlichsten zusammengestellt.

Als die zweckmässigste nach den bisherigen Anschauungen empfiehlt v. Mering folgende Zusammensetzung: 200 ccm Milch werden mit einer Messerspitze Kochsalz, zwei gequirlten Eiern, einem Esslöffel Zucker und nötigenfalls 5—10 Tropfen Opiumtinktur versetzt.

Nach Ewald wird folgende Kombination von der Dickdarmschleimhaut gut aufgenommen und verwertet: 2 oder 3 Eier werden mit einem Esslöffel kalten Wassers gut gequirlt. Eine Messerspitze Kraftmehl wird mit einer

halben Tasse einer 20 % Traubenzuckerlösung gekocht und ein Weinglas Rotwein hinzugefügt. Dann wird die Eierlösung langsam eingerührt, wobei darauf zu achten ist dass die Lösung nicht mehr zu heiss ist. Die ganze Masse darf nicht mehr als knapp $^1/_4$ Liter betragen.

Sehr zweckmässig soll auch die von Boas angegebene Zusammensetzung sein: 250 ccm Milch, 2 Eigelb, 1 Messerspitze Kochsalz, 1 Esslöffel Rotwein, 1 Esslöffel Kraftmehl.

Jaccoud empfiehlt als Nährklysma 250 gr Bouillon, 120 gr Wein, 2 Eier, 4—20 gr Peptonumsiccum.

Rosenheim: Entweder Peptone (1—2 Theelöffel) oder gut gequirlte rohe Eier. Dann Fett und zwar am besten in Form einer feinen Emulsion des gereinigten Leberthrans, von dem man 30—40 gr mit einigen Esslöffeln einer 0,3 % Sodalösung schüttelt. Will man noch Kohlehydrate, dann Zusatz von etwa 15 gr Traubenzucker. Dies gesamte Nährmaterial wird zusammengegossen und mit lauwarmem Wasser auf 200—250 gr aufgefüllt.

Düjardin-Beaumetz: 1 Glas Milch, 1 Eigelb, 2—3 Löffel flüssige Peptone, 5 Tropfen Landanum, 1 gr Natr. bicarb.

Auf Veranlassung meines verehrten Lehrers, des Herrn Professors v. Mering, entschloss ich mich, an meinem eigenen Körper einen exacten zweitägigen Versuch anzustellen, wieweit wohl ein zusammengesetztes Nährklysma von der Schleimhaut des Rektums resp. des Colons resorbiert würde. Dieser Versuch an mir selbst schien mir um so zweckmässiger zu sein, da ich als vollkommen gesunder Mensch die möglichst besten Verhältnisse und Chancen für eine ausgiebige Resorption darbot. Die

bei mir gewonnenen Resultate könnte man demnach wohl auch als oberste Grenze für eine mögliche Resorption annehmen. Auch die zweitägige Versuchsdauer gewährleistet eine gute Ausnutzung der Nährklysmen, da die Erfahrung bei Verabreichung derselben lehrt, dass gerade die ersten Klysmen gut zurückgehalten und somit auch am besten ausgenutzt werden, bei den späteren aber allmählich eine gewisse Schwäche in der Sphincterenmuskulatur sich einstellt.

Ferner sei auch hier daran erinnert, dass durch die öftere Verabreichung von Klysmen die Darmschleimhaut erheblich gereizt wird und die dabei eintretende Erhöhung der Peristaltik eine frühzeitige Ausstossung der eingeführten Nährflüssigkeit nach sich zieht. Bemerken muss man allerdings dabei, dass die Duldsamkeit der einzelnen Kranken gegen Nährklystiere erheblich verschieden, direkt individuell ist. Um nun den tatsächlichen Verhältnissen bei der Rektalernährung gerecht zu werden, also der Wirklichkeit vollkommen zu entsprechen, sistierte ich jegliche Nahrungszufuhr per os, mein Organismus war auf diese Weise einzig und allein auf die rektale Ernährung angewiesen. Meine Versuchsanordnung weicht in diesem Punkte von der sonst üblichen ab. Bei den grundlegenden Versuchen nämlich verfuhr man in der Regel derart, dass den Versuchsobjekten bei der Rektalernährung auch eine Nahrung per os zugeführt wurde, deren Ausnutzung durch Vorversuche bestimmt wurde. Bei der von mir beobachteten Versuchsmethode konnte daher die Resorption des Speisebreies im Colon und Mastdarm nicht ungünstig beeinflusst werden durch die von den höheren Darmabschnitten kommenden, nicht resorbierten Nahrungsreste, die auf alle

Fälle teils durch die sich aus ihnen bildenden Fäulnisprodukte mit ihren Gasbildungen, teils schon durch ihre rein mechanische Einwirkung ein Hemmnis für die Resorption der Klysmen bieten.

Als Klysma für meinen Versuch wählte ich die oben angeführte von v. Mering empfohlene Emulsion. Der Einfachheit halber stellte ich die Nährflüssigkeit für die sechs zu verabreichenden Klystiere auf einmal her und zwar 24 h vor dem ersten Versuchstage. Die Bereitung der Emulsion war folgende: Der Inhalt von 14 Eiern wurde durch ein dünnes Drahtsieb durchgeseiht. Dieser Flüssigkeit wurden 140 gr pulverisierten Traubenzuckers unter Quirlen hinzugefügt. 1400 ccm Milch wurden in zwei Portionen einmal aufgekocht und auf Zimmertemperatur abgekühlt, dann der obigen Mischung unter Quirlen hinzugefügt, gleichzeitig auch 7 gr Kochsalz. Diese nun entstandene Emulsion wurde schliesslich $^1/_2$ Stunde lang gequirlt und in grossen Kolben geschüttelt. Im ganzen machten die 1400 ccm Milch, 140 gr Traubenzucker, 14 Eier und 7 gr Kochsalz ein Volumen von 2040 ccm aus. Von dieser Flüssigkeit wurden sechs Portionen zu 250 ccm genau abgemessen und bis zur Benutzung auf Eis gestellt; der übrig bleibende Teil zur Analyse verwandt. Die Analyse ergab folgende Resultate:

Die 1500 ccm Emulsion enthielten:

74,539 gr Fett = 4,97 %,
81,0 gr Eiweiss = 5,4 %,
152,27 gr Kohlehydrate = 10,15 %,
17,7 gr Aschenbestandteile = 1,18 %.

Mit jedem Klysma wurden also eingeführt:

12,42 gr Fett,
13,53 gr Eiweiss,
25,38 gr Kohlehydrate,
2,95 gr Salze.

Grosse Schwierigkeit glaubte ich zuerst mit der Kotabgrenzung zu haben, doch die hierfür getroffenen Massnahmen erwiesen sich vollkommen ausreichend. Ich unterzog mich einer Vorkur von zwei Tagen. Meine Nahrung am ersten Tage der Vorkur bestand nur aus Milch und Eiern, Nahrungsmittel, die gut im Darme ausgenutzt werden und geringe Faeces verursachen. Die letzte Nahrungsaufnahme an diesem ersten Tage fand 8 Uhr abends statt, also gut 36 Stunden vor Verabreichung des ersten Klysmas. Der zweite Tag kann im grossen und ganzen als ein Hungertag angesehen werden. Ich genoss nur Thee in geringen Mengen und etwas Cognac. Am Abend gegen 8 Uhr verabreichte ich mir einen Esslöffel Ricinusöl. Die erste Stuhlentleerung erfolgte fünf Stunden später, die zweite zwölf Stunden darauf. Dass der Mastdarm und Colon völlig frei von Excrementen war, bewies die Tatsache, dass das am ersten Versuchstage morgens 7 Uhr verabreichte Reinigungsklystier nach einer halben Stunde nur wenig getrübt wieder ausgeschieden wurde. Während der beiden nun folgenden Versuchstage hielt ich vollständige Bettruhe. Die Klysmata wurden an beiden Tagen dreimal täglich in fünfstündigen Intervallen verabreicht. Die Emulsion wurde ungefähr auf Körpertemperatur erwärmt. Zum Einlaufenlassen der Emulsion liess ich eine elastische

Mastdarmsonde circa 40 cm tief einführen, so dass man annehmen konnte, dass die Flüssigkeit mindestens bis zur Mitte des Colon descendens gelangte. Die Sonde wurde durch einen kurzen Gummischlauch mit einem Glastrichter verbunden. Unter entsprechendem Drucke wurde die Emulsion langsam eingeführt. Während der Einläufe nahm ich die linke Seitenlage ein, auch während der darauffolgenden Stunde. Die drei Klysmata des ersten Tages wurden gut zurückgehalten.

Zwölf Uhr nachts empfand ich zum ersten Male Stuhldrang. Bald darauf erfolgte die Entleerung von dünnflüssigen, übelriechenden Fäkalien.

Die drei Klysmata des zweiten Tages wurden weniger gut vertragen. Vier Stunden nach dem zweiten Klysma konnte ich die eingeführte Flüssigkeit nicht mehr zurückhalten, und es erfolgte die Ausstossung von Fäces gleicher Konsistenz und gleichen Geruches, wie bei der ersten Entleerung. Das letzte Klystier verblieb verhältnismässig gut im Dickdarm; neun Stunden nach Verabreichung dieses Klystiers trat die letzte ausgiebige Stuhlentleerung ein. Am Morgen des dritten Tages liess ich mir noch einen hohen Einlauf von 500 ccm Wasser machen, mit dem nach Verlauf einer halben Stunde nur wenig Fäces zu Tage gefördert wurden. Ich konnte daraus mit Recht den Schluss ziehen, dass der Darm so gut wie keinen Kot mehr enthalte.

Das durchschnittliche Verweilen der Klystiere betrug circa 9 Stunden.

$$(15 + 10 + 5 + 9 + 4 + 9) : 6.$$

Das Allgemeinbefinden an den drei Hungertagen war am

ersten und dritten Tage zufriedenstellend, während am zweiten Tage, d. h. am ersten Versuchstage, neben Kopfschmerzen und Leibschmerzen allgemeines Schwächegefühl sich einstellte. Die ausgeschiedene Urinmenge betrug am ersten Tage 500 ccm, am zweiten Tage 600 ccm, bei einem spezifischen Gewicht von 1031. Die Untersuchung auf Zucker und Eiweiss fiel beide Male negativ aus. Um auch eine eventuelle Abnahme des Körpergewichtes zu konstatieren, liess ich mich vor Verabreichung des ersten Klysmas und nach der letzten Stuhlentleerung wiegen. Dabei wurde ein Gewichtsverlust von fünf Pfund festgestellt. Aus diesem Körpergewichtsverlust kann man schon im Voraus den Schluss ziehen, dass die Ausnutzung der Klystiere dieser Zusammensetzung eine recht minimale sein muss.

Die direkt in Porzellanschalen entleerten Fäces wurden in diesen auf dem Wasserbade völlig eingetrocknet, bei 100° eine Stunde im Trockenschranke weiter getrocknet und nach Abkühlen unter dem Exsiccator gewogen. Das Gewicht des getrockneten Kotes betrug 200,5 gr. Bei der Kotanalyse stellte es sich heraus, dass diese 200,5 gr eingetrockneten Kotes aus

68,9 gr Eiweiss,
70,17 gr Fett,
49,4 gr. Kohlehydraten,
12,03 gr Asche

bestanden.

Nebenstehendes Schema dürfte die stattgehabte Gesamtresorption wohl am besten veranschaulichen.

	I Eiweiss	II Fett	III Kohle-hydrate	IV Salze	1+2+3+4 Feste Substanz
Durch die 6 Klysmen eingeführt	81,0 gr	74,53 gr	152,27 gr	17,7 gr	325,5 gr
Als Kot ausgeschieden	68,9 gr	70,17 gr	49,4 gr	12,03 gr	200,5 gr
Vom Dickdarm resorbiert	12,1 gr	4,36 gr	102,87 gr	5,67 gr	125,0 gr
Prozentgehalt der Resorption	15 %	5,8 %	67,5 %	31,5 %	37,9 %

Um nun die hier gewonnenen Resultate kritisch beleuchten zu können, müssen wir die früheren Untersuchungen über die Resorption von Nährklystieren heranziehen.

Schönborn fand bei seinen Untersuchungen über die Resorption von Kohlehydraten im menschlichen Rektum, dass die Aufnahme des Traubenzuckers und Rohrzuckers von der Dickdarmschleimhaut eine sehr ausgiebige sei, und dass sie durchschnittlich nach 12—20 Stunden vollendet ist. Die Kohlehydrate in den von mir verabfolgten Klysmen standen durchschnittlich neun Stunden mit der

Rektalschleimhaut in Berührung und fanden eine Ausnutzung von 67 Prozent. Wenn man auch einige Prozente der nicht mehr in den Exkrementen wiedergefundenen Zuckermengen einer im Darm sich abspielenden Gährung in Anrechnung bringen muss, so kann man trotzdem das gewonnene Resultat für die Zuckerresorption als durchaus günstig bezeichnen.

Die hieraus zu ziehende Consequenz ist, dass eine Verwendung von Kohlehydraten bei kombinierten Nährklysmen in geeigneter Konzentration (c. 10 %) durchaus zweckentsprechend ist. In dieser Hinsicht dürfte wohl auch die Milch durch ihren hohen Gehalt an Milchzucker (4—5 %) Berücksichtigung erfahren, wenn nicht andere später zu erörternde Übelstände die Verwendung der Milch in Nährklysmen stark in Frage stellten, ja direkt für diesen Zweck unbrauchbar machten. Ziemlich übereinstimmend mit den Resultaten von Munk, Rosenstein, Platenga hielt sich auch in meinem Falle die Ausnutzung der Fette in sehr bescheidenen Grenzen. Nur 5,8 Prozent des eingeführten Fettvolumens wurden resorbiert. Diese von mir gewonnene Zahl schliesst sich allerdings den Minimalwerten an, die zwischen 3,7 und 5,5 Prozent schwanken. Deucher und nach ihm Platenga fanden, dass zwar unter gewissen Bedingungen — bei Einführen von Fett in emulgierter Form und Fett von niedrigem Schmelzpunkte, durch langes Verweilenlassen im Dickdarm, durch Zusatz von Kochsalz — die Ausnutzung des Fettes sich günstiger gestalte, dass aber trotzdem im allergünstigsten Falle nicht mehr als 10 gr pro die resorbiert würden. Das Fett in jeglicher Form ist also gänzlich bei der Herstellung einer Nähremulsion auszuschliessen. Dies

ist um so bedauerlicher, da das Fett ein ausgezeichneter Calorienträger ist.

Was nun die Resorption des eingeführten Eiweisses betrifft, so ist das hier gewonnene Resultat direkt als ein schlechtes hinzustellen im Vergleich zu den vorliegenden Ergebnissen früherer Untersucher, bei denen bis zu 50 Prozent des eingeführten Eiweisses zur Resorption gelangten. Doch muss man folgende Punkte berücksichtigen. Das bei mir verwandte Eiweiss bestand aus dem Casein der Milch und dem Eiereiweiss Vom Casein weiss man durch eine Arbeit von Brandenburg, dass es sehr wenig geeignet ist für die Eiweisszufuhr per rectum. Brandenburg sagt am Schluss dieser Arbeit: „Das reine Casein ist zur Verwendung für Nährklysmata wenig geeignet. Für die Eiweisszufuhr per rectum dürfte demnach auch die Milch von geringem Nutzen sein, und ihr Wert in dieser Verwendung vielmehr auf ihrem gut resorbierbaren Kohlehydratgehalt beruhen".

Ferner aber auch handelt es sich bei den Untersuchungen von Ewald und Huber um reine Eiweisslösungen, die sei es nun mit oder ohne Kochsalz, sei es peptonisiert oder nicht peptonisiert verabreicht wurden. Die Schleimhaut des Dickdarms konnte sich daher einzig und allein der Aufgabe widmen, diesen von jeder unnützen Beimengung befreiten Stoff aufzusaugen. In meinem Falle fehlte es aber nicht an derartigen Beimengungen (Fett, Casein), die möglicherweise einer Resorption des Eiweisses hinderlich sein konnten. Dann war noch eine andere Substanz, die Kohlehydrate, in der Emulsion vorhanden, die infolge ihrer grösseren Diffusionsfähigkeit leichter und schneller von der Schleimhaut aufgenommen

werden konnte als das Eiweiss. Die Resorption der Salze endlich scheint sich auch in sehr engen Grenzen zu bewegen. Von den bei mir eingeführten 17,7 gr Salzen wurden nur 5,6 gr. resorbiert. Meines Wissens existieren derartige Untersuchungen nicht, die hier zum Vergleiche herangezogen werden könnten. Woran scheiterte denn nun eine bessere Resorption von Eiweiss und Kohlehydraten, die doch für sich allein viel ausgiebiger von der Rektalschleimhaut ausgenutzt werden?

Sicherlich dürfte wohl die Milch daran schuld sein, die eine ziemlich beträchtliche Menge schlecht resorbierbarer Substanzen enthält, wie das Fett und das Casein. Letztere bilden somit einen unnötigen Ballast, der gleichsam als ein mechanisches Hindernis der Resorption der anderen Substanzen entgegentritt. Nach der Ansicht von Brandenburg ist die Milch bei der Zusammensetzung von Nährklystieren gänzlich zu verwerfen. Der Wert der Milch dürfte demnach, wie oben schon erwähnt ist, einmal auf ihrem gut resorbierbaren Kohlehydratgehalt beruhen dann aber darauf, dass durch dieselbe dem Organismus Wasser und Salze zugeführt werden.

Das Gesamtergebnis meines Versuches lehrt, dass ein derartig zusammengesetztes Klysma bei der rektalen Ernährung mit nur geringem Nutzen angewandt wird, infolgedessen überhaupt zu verwerfen ist.

Das Eine aber kann man als unumstössliche Tatsache behaupten, dass glänzende Resultate von der Ernährung per rectum nicht zu erwarten sind, wenn es auch einzelnen Autoren gelungen ist, Kranke längere Zeit hindurch ausschliesslich durch Rektalernährung am Leben zu erhalten. So z. B. gelang es Runge vor einer Reihe

von Jahren bei einer Kranken 54 Tage die Ernährung per rectum anzuwenden, Leube führte sogar sechs Monate lang in einem Falle eine rektale Ernährung durch; und so könnte man noch viele andere derartige Versuche aus der Litteratur anführen.

Dies alles beweist aber nur, dass bei gutartiger Natur und nicht allzulanger Dauer des Grundleidens das Leben der Kranken durch die rektale Ernährung erhalten wird, und dass der menschliche Organismus eine chronische Unterernährung lange Zeit vertragen kann, ohne wesentlichen Schaden zu nehmen. Eine dauernde Unterernährung dieser Art ist schon aus dem einfachen Grunde auszuschliessen, da die Darmmuskulatur nicht imstande ist, einer derartigen Reizung Widerstand zu leisten. Ein Hauptwert der Ernährung vom Mastdarm aus, liegt nach der Erfahrung hervorragender Kliniker, wie Strümpell, in der psychischen Beeinflussung des Kranken, welcher durch den Versuch, ihn vom Mastdarm aus zu ernähren, wenigstens sieht, dass man ihn nicht rettungslos verhungern lässt.

Im grossen und ganzen, so lautet das Urteil von Boas, ist der tatsächliche Effekt der Rektalernährung, sobald man im Ernstfalle auf sie angewiesen ist, kein sehr grosser, als Complementärernährung dagegen ist ihre Bedeutung nicht zu unterschätzen.

Analysen.

A. Für die Emulsion.

I. Stickstoffbestimmung

nach Kjeldahl in 5 ccm der Emulsion. Verbraucht wurden von $^1/_{10}$ n. Natronlauge zu Titration bei

1. 69,0 ccm
2. 69,3 ccm } 69,15 Mittelwert

mithin waren 30,85 $^1/_{10}$ n. H_2SO_4 durch NH_3 gebunden.

$$30{,}85 \cdot 0{,}0014 = 0{,}043190$$

0,043190 N sind in 5 ccm Emulsion enthalten, in 100 ccm 0,86380 N, also Eiweiss $0{,}86380 \cdot 6{,}25 = 5{,}39875$ gr

$$= \mathbf{5{,}4}\ \%.$$

II. Fettbestimmung

in 10 ccm der Emulsion durch Extraktion mit Äther im Soxhletschen Apparat (2 × 8 h.)

1. Gewicht des Gläschens b mit Fett = 39,343
   „ „ „ ohne „ = 38,857
   0,486 gr
2. Gewicht des Gläschens d mil Fett = 42,061
   „ „ „ ohne „ = 41,5637
   0,4973 gr.

Mittelwert 0,49 gr Fett in 10 ccm Emulsion.

In 100 ccm = 4,9 gr Fett

$$= \mathbf{4{,}9}\ \%\ \text{Fett.}$$

III. Trockenbestimmung:

Platinschale + 10 ccm Em. wurden auf dem Wasserbade eingetrocknet, 1 Stunde im Trockenschrank bei 100° weiter getrocknet, unter dem Exsiccator erkaltet und dann gewogen.

Gewicht d. Platinschälchen 1. = 19,801
„ „ „ 2. = 32,198.

Pl. Sch_1 + 10 ccm Emul. = 21,980
Gew. d. Pl. Sch_1 = 19,801

Trockenrückstand = 2,181 gr.

Pl. $Schl_2$ + 10 ccm Em. = 34,360
Pl. $Schl_2$ = 32,198

Trockenrückstand = 2,162 gr.

Trockenrückstand in 10 ccm Emuls. = 2,17 gr in 100 ccm Em. = 21,7 gr.

21,7 Trockenrückstand
78,3 Wasser.

IV. Aschebestimmung:

Der Trockenrückstand wurde über der Gasflamme vorsichtig erhitzt, dabei langsam verkohlt und verascht.

G. d. Pl. Sch_1 + Asche = 19,921
G. d. Pl. Sch^1 = 19,801

0,120 gr.

Pl. Sch_2 + Asche = 32,314
Pl. $Schl_2$ = 32,198

0,116 gr.

In 10 ccm Emulsion sind 0,118 gr Aschebestandteile enthalten, in 100 ccm 1,18 gr Asche.

Die 1500 ccm Emulsion enthielten:

4,97 % Fett = 74,539 gr
5,4 % Eiweiss = 81,0 gr
1,18 % Asche = 17,7 gr
21,7 % Trockenrückstand = 325,5 gr.

V. Der Gehalt an Kohlehydraten

in der Emulsion wurde gefunden durch Addition der gefundenen Werte für Fett, Eiweiss, Asche und Subtraktion der Trockensubstanz = 152,27 gr.

Mit jedem Klysma wurden eingeführt:

12,42 gr Fett,
13,53 gr Eiweiss,
25,38 gr Kohlehydrate,
2,95 gr Salze.

B. Für den Kot.

Die Analysen wurden in gleicher Weise ausgeführt wie bei der Emulsion.

I. Fettbestimmung:

1. Extraktion

a) mit 5,075 gr Kot, b) mit 5,105 gr Kot.

Gl. + Fett = 41,624 gr	Gl. + Fett = 40,3725
Gl. ohne Fett = 40,224 gr	Gl. ohne Fett = 28,636
= 1,400 gr	= 1,7365 gr

2. Extraktion:

Gl. + Fett = 41,980 gr	Gl. + Fett = 40,438
Gl. = 40,224 gr	Gl. = 38,636
= 1,756 gr Fett in 5,075 gr Kot	= 1,802 gr Fett in 5,105 gr Kot.

a) in 1 gr $= \frac{1{,}756}{5{,}075} = 0{,}346$ gr Fett

b) in 1 gr $= \frac{1{,}802}{5{,}105} = 0{,}3529$ gr Fett

Mittelwert 0,35 = 35 % Fett.

II. Aschebestimmungen

in 2 gr Kot in Platinschälchen.

Pl. Sch.$_1$ + Kot = 21,805 gr
Pl. Sch.$_2$ + Kot = 34,203 gr.
Pl. Sch.$_1$ + Asche = 19,921 gr
Pl. Sch$_1$ = 19,801 gr

= 0,120 gr Asche
in 2,0049 gr Kot.

Pl. Sch.$_2$ + Asche = 32,324 gr
Pl. Sch.$_2$ = 32,198 gr

= 0,125 gr
in 2,005 gr Kot,

also in 100 gr Kot = 6 gr Asche = **6**%.

III. N. Bestimmung.

1. Staniol + Kot = 0,837	2. Staniol + K. = 0,865
Staniol = 0,335	St. = 0,364
Kot = 0,502 gr	= 0,501 gr

Bei beiden wurden von $^1/_{10}$ n Natronlauge verbraucht z. T. 80,3, mithin waren 19,7 $^1/_{10}$ n $H_2 SO_4$ durch NH_3 gebunden.

19,7 . 0,0014 = 0,02758 N in 0,5 gr Kot
in 1 gr = 0,05516 gr N
in 100 gr = 5,5 gr N
Eiweiss in den 200,5 gr Kot = 5,5 . 6,25 . 2,005 =
68,92 gr = **34**%.

IV. Kohlehydrate = 49,4 gr.

Also waren im Gesamtkot enthalten:

1. Eiweiss = 68,9 gr
2. Fett = 70,17 gr
3. Asche = 12,03 gr
4. Kohlehydrate = 49,4 gr.

Die durchschnittliche Resorption eines einzelnen Klysmas zeigt nachfolgendes Schema:

	Eiweiss	Fett	Salze	Kohle-hydrate	Feste Substanzen
eingeführt	13,53	12.42	2,95	25,38	54,28
aus-geschieden	11,46	11,69	2,00	9,9	35,05
resorbiert	2,07	0,73	0,95	15,48	19,23

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. v. Mering für die Anregung zu dieser Arbeit, und Herrn Privatdozent Dr. Winternitz für die liebenswürdige Unterstützung bei derselben an dieser Stelle meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

1. **Brandenburg:** Über die Ernährung mit Caseinpräparaten. (Deutsch. Archiv f. klin. Med., Bd. L VIII 1896).
2. **Deucher:** Deutsch. Archiv f. klin. Med., B. L VIII.
3. Archiv für klin. Med., B. 48.
4. **v. Leube:** Handbuch der Ernährungstherapie, I. B.
5. Verhandl. d. 9. Congresses für innere Medicin (Wien 1890).
6. Archiv f. Verdauungskrankheiten, Berlin 1901.
7. **Platenga:** Der Wert der Nährklyst., Freiburg 1898 (Dissert.).
8. **Nothnagel:** Spec. Pathol. u. Therap.
9. **Schönborn:** Zur Frage d. Resorpt. v. Kohlehydraten im menschl. Rektum (Inaug. Diss. Würzburg 1897).
10. Centralblatt f. d. Ges. Therapie, 1895 Heft III.
11. Charité Annalen 22, 1895.
12. **v. Mering,** Lehrbuch d. inneren Medicin.

Lebenslauf.

Am 1. Februar 1879 wurde ich zu Helmstedt als Sohn des Oberlehrers Fritz Zehmisch geboren. Meine Vorbildung zu den akademischen Studien erhielt ich auf dem herzogl. Gymnasium daselbst, welch letzteres ich mit dem Zeugnis der Reife Ostern 1898 verliess, um Medizin zu studieren. Sommer-Semester 1898 bezog ich die Universität Leipzig und diente dort gleichzeitig, Ostern darauf ging ich nach Rostock, wo ich am 1. Mai 1900 das Tentamen physicum bestand. Nach dem Physicum blieb ich noch ein Semester in Rostock und ging dann zur Beendigung meiner Studien nach Halle, wo ich am 3. März 1903 die ärztliche Staatsprüfung beendigte.

Am 6. März 1903 bestand ich das Rigorosum zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde.